

急诊与复查多层螺旋 CT 对肋骨骨折诊断价值的对比分析

姚越, 杜北珏

作者单位: 安徽省第二人民医院 CT/MRI 室, 安徽 合肥 230041

摘要:目的 探讨急诊多层螺旋 CT(MSCT)对肋骨骨折的诊断价值及限度。方法 回顾性分析 2014 年 10 月至 2016 年 7 月安徽省第二人民医院 67 例肋骨骨折病人急诊(创伤 3 d 内)MSCT 与 4 周左右复查 MSCT 的影像资料,记录两次检查的诊断结果。采用 Wilcoxon 配对符号秩和检验比较两次检查诊断结果的差异。结果 急诊 MSCT 诊断肋骨骨折数 291 处,其中完全性骨折 187 处,不完全性骨折 104 处;复查 MSCT 诊断肋骨骨折数 334 处,其中完全性骨折 203 处,不完全性肋骨骨折 131 处。以复查 MSCT 为标准,急诊 MSCT 对肋骨骨折的检出率为 87.12% (291/334)。两次诊断在肋骨骨折总数、完全性骨折及不完全性骨折数方面均差异有统计学意义($Z = -4.35, -2.94, -3.63, P = 0.000, 0.003, 0.000$)。结论 MSCT 是肋骨骨折诊断的重要手段,但急诊 MSCT 对肋骨骨折诊断存在着一定的限度,肋骨骨折病人复查 MSCT 是有必要的。

关键词:肋骨骨折; 体层摄影术; X 线计算机

Comparative analysis of the value of MSCT in emergency and re-examination for the diagnosis of rib fracture

YAO Yue, DU Beijue

Author Affiliation: Department of CT/MRI, Anhui No. 2 Provincial People's Hospital, Hefei, Anhui 230041, China

Abstract: **Objective** To explore the diagnostic value and limitations of multi-slice spiral computed tomography (MSCT) in emergency for rib fracture. **Methods** The imaging data of 67 cases with rib fracture diagnosed by MSCT in emergency and four-week-later re-examination in Anhui No. 2 Provincial People's Hospital from October 2014 to July 2016 were retrospectively analyzed. The diagnosis results of the two examinations were recorded, and the difference of results was compared by Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test. **Results** Totally 291 rib fractures were detected by emergency MSCT, among which 187 were complete fractures and the other 104 were incomplete fractures, while 334 rib fractures were detected by MSCT in re-examination, among which 203 were complete fractures and the other 131 were incomplete fractures. Taking the results of MSCT in re-examination as the benchmark, the detection rate of rib fracture by emergency MSCT was 87.12% (291/334). The two diagnoses showed great statistical significance in terms of the total number of rib fractures, the number of complete fractures and the number of incomplete fractures ($Z = -4.35, -2.94, -3.63, P = 0.000, 0.003, 0.000$). **Conclusion** MSCT is an important means to diagnose rib fractures, but there are still limitations of MSCT for the diagnosis of rib fractures in emergency. It is necessary for patients with rib fractures to carry out MSCT re-examinations.

Key words: Rib fracture; Tomography; X-ray computer

在胸部外伤中,肋骨骨折较为常见^[1],确诊肋骨骨折无论对于临床治疗还是司法鉴定都具有十分重要的意义。多层螺旋 CT (multislice spiral computed tomography, MSCT) 以其较高的时间分辨率以及三维重建技术对于肋骨骨折的诊断有着独特的优势。然而,在实际工作中笔者发现部分肋骨骨折在急诊 MSCT 检查中并不能及时或准确显示,容易造成漏诊或误诊。本文回顾分析因肋骨骨折在 3 d 内 67 例行急诊 MSCT 检查的影像资料,与 4 周左右复查的 MSCT 影像资料作对比,探讨肋骨骨折急诊 MSCT 检查的优势及限度。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象为 2014 年 10 月至 2016

年 7 月安徽省第二人民医院收治的急诊肋骨骨折病例 67 例,其中男 48 例,女 19 例,年龄范围为 17~83 岁,年龄为 (48.10 ± 13.56) 岁。所有入组病例均于创伤后 3 d 内行肋骨 MSCT 检查,并于 4 周左右进行复查。复查期间均无再损伤。肋骨骨折分为完全性肋骨骨折及非完全性肋骨骨折^[2]。完全性肋骨骨折是指骨折线贯穿肋骨皮质;不完全性骨折是指相应部位有明确或可疑的外伤史且一侧皮质断裂、凹陷或隆起。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

1.2 检查方法 采用 Philips Brilliance 64 排螺旋 CT 机,病人取仰卧位,脚先进,上臂上举过头,叮嘱病人屏气完成扫描。常规轴位扫描,扫描范围由锁

骨上至胸廓下缘。采用螺旋扫描方式,管电压 120 kV,电流 250 mA,常规扫描层厚 5 mm,层间距 5 mm,重建层厚 1 mm,重建间隔 1 mm,矩阵 512 × 512,行标准算法、骨算法。

1.3 图像处理及分析 由 2 名 CT 室高年资医师采用双盲法分别对 67 例骨折病例的影像学表现进行分析,存在不同意见时共同协商而定。将急诊 MSCT 检查重建后的薄层数据传至 CT 工作站进行图像后处理。67 例资料以 MSCT 常规横轴位图像为基础,并结合容积再现(volume rendering,VR)、多平面重建(multiple planar reconstruction,MPR)、曲面重建(curved planar reconstruction,CPR)、最大密度投影(maximum intensity projection,MIP)等后处理方法综合分析,记录骨折数量、骨折类型及骨折位置。另将 4 周左右复查的 MSCT 重建后的薄层数据传至 CT 工作站进行图像后处理。图像处理及分析方法同急诊 MSCT 检查,同样记录骨折数量、骨折类型及骨折位置。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 17.0 软件,比较急诊 MSCT 与复查 MSCT 检查结果的差异,采用 Wilcoxon 配对符号秩和检验进行数据分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 急诊 MSCT 与复查 MSCT 诊断结果分析

67 例病人在急诊 MSCT 共检出肋骨骨折 291 处,其中完全性骨折 187 处,不完全性骨折 104 处。骨折位于肋骨前段 77 处,腋段 116 处,后段 98 处。复查 MSCT 共检出肋骨骨折 334 处,其中完全性骨折 203 处,不完全性肋骨骨折 131 处。骨折位于肋骨前段 101 处,腋段 127 处,后段 106 处。

2.2 急诊和复查结果比较 急诊 MSCT 与复查 MSCT 两次检查中结果不一致者为 31 例共 43 处骨折,不一致率为 46.27% (31/67)。31 例 43 处不一致处中,29 例 40 处为急诊 MSCT 少诊断骨折的漏诊,典型病例 1(男性,48 岁)的影像图见图 1~6;而有 2 例 3 处为急诊 MSCT 多诊断骨折的误诊。

以复查 MSCT 为标准,则急诊 MSCT 对肋骨的检出率为 87.12% (291/334)。采用 Wilcoxon 配对秩和检验比较肋骨骨折总数、完全性骨折、不完全性骨折的 2 次诊断结果,均差异有统计学意义($Z = -4.35$ 、 -2.94 、 -3.63 , $P = 0.000$ 、 0.003 、 0.000),见表 1。

3 讨论

常规 X 线胸片密度分辨率低,且为胸部组织前后重叠的影像,同时受投照角度、投照条件等因素影响,因而容易造成肋骨骨折的漏诊和误诊。特别是



图1 病例1 急诊 MSCT 检查轴位像示右侧第2肋前段未见明显异常

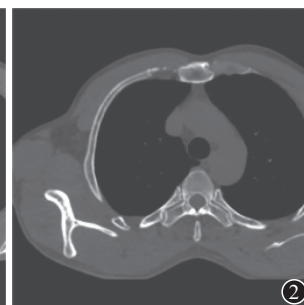


图2 病例1 急诊 MSCT 检查 MPR 像示右侧第2肋前段未见明显异常



图3 病例1 急诊 MSCT 检查 VR 像示右侧第2肋前段未见明显异常

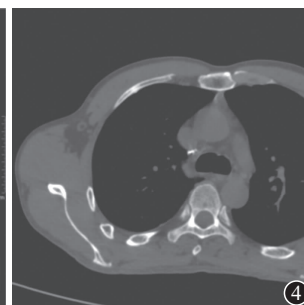


图4 病例1 在4周左右复查 MSCT 时轴位像示右侧第2前肋可见斑片状高密度骨痂影



图5 病例1 在4周左右复查 MSCT 时的 MPR 像示右侧第2前肋可见斑片状高密度骨痂影

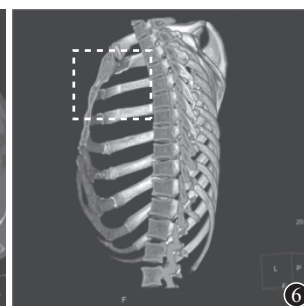


图6 病例1 在4周左右复查 MSCT 时的 VR 像示右侧第2前肋骨质欠规整,可见线状突起

表1 急诊 MSCT 与复查 MSCT 的结果比较

项目	急诊 MSCT/处	复查 MSCT/处	Z 值	P 值
肋骨骨折总数	291	334	-4.35	0.000
完全性骨折	187	203	-2.94	0.003
不完全性骨折	104	131	-3.63	0.000

对于不完全性骨折、骨折断端错位不明显的完全性骨折以及位于肋骨前端、膈下后肋的骨折,常规 X 线胸片不易显示^[3]。MSCT 密度分辨率高,有利于细微病变的观察,且 MSCT 具有强大的图像后处理技术,可以进行多方位、多角度、多平面和旋转观察,大大提高了外伤性骨折的诊断准确性,成为诊断外伤性肋骨骨折的一个重要检查手段^[4]。同时,MSCT 还具有扫描速度快的特点,大大减少了扫描过程中由于病人呼吸

及疼痛等因素引起的移位伪影^[5]。因此,非常适用于急诊外伤病人肋骨骨折的诊断。本文以复查 MSCT 为标准,急诊 MSCT 对肋骨骨折的检出率为 87.12%,稍低于闫玉红等^[6]得出的 99.2% 的研究结果,可能原因是本组资料样本量较少。

本文中急诊 MSCT 诊断肋骨骨折 291 处,复查 MSCT 诊断肋骨骨折 334 处,两次诊断结果不一致且差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。其中急诊 MSCT 漏诊的 40 处骨折中有 37 处经两位高年资医生反复比对后,包括薄层常规周围及各种三维重建技术观察,亦未在急诊 MSCT 上发现明显骨折征象,但在复查 MSCT 却能明显诊断为骨折。除了扫描技术、后处理操作以及病人呼吸运动等外在影响因素^[7]外,分析主要原因如下:(1)急诊 MSCT 检查时骨折断端尚无分离或错位,极其细微,超过 MSCT 的空间分辨率所能显示的限度。随着时间推移,因呼吸运动等原因使骨折断端稍有分离,骨折断端的骨吸收也会使骨折线更加明显,当复查时达到 MSCT 可分辨的程度方可显示。(2)骨折的愈合过程分为肉芽修复期、原始骨痂形成期、成熟骨板期及塑性期^[8]。骨折发生之初,骨折端会有出血及血肿包裹,使得骨折端显示模糊不清,这时候处于肉芽修复期,且并未形成 MSCT 可显影的高密度骨痂,这一阶段将持续大约 2~3 周。骨折后 7~10 d,骨折后的新骨开始形成,骨折区损伤细胞刺激细胞增生形成骨痂,4 周开始,断端新生骨逐渐增多,内外骨痂与桥梁和连接骨痂融合,进入原始骨痂形成期,高密度的骨痂大大提高了 MSCT 对肋骨骨折的诊断。

完全性骨折急诊 MSCT 及复查 MSCT 两次诊断结果不一致为 16 处,不完全性骨折不一致为 27 处,不完全性骨折前后诊断不一致者较完全性骨折多,考虑原因就是因不完全性骨折的断端多且较完全性骨折细微,常常超过了 MSCT 空间分辨率的极限,极易被骨折初期的血肿所掩盖。

笔者发现虽然肋骨骨折多发生于腋段和后段,少发生于前段,但是急诊 MSCT 检查时位于前段的骨折漏诊却较后两者多。本文中急诊 MSCT 与复查 MSCT 结果不一致者位于前段者为 24 处,远多于腋段的 11 处及后段的 8 处。考虑是由肋骨自身解剖因素造成的,肋骨前段与肋软骨连接,此处结构不规则且肋骨较薄较扁平,缺乏对比,往往造成漏诊。复查 MSCT 时高密度骨痂的形成与正常的肋骨骨组织形成明显的密度差,可以解决肋骨前段骨折漏诊这个问题。

本文中急诊 MSCT 误诊的 2 例共 3 处骨折均为 65 岁以上骨质疏松的老年病人。骨质疏松的 X 线或 CT 表现主要是骨密度减低,骨小梁减少、间距增宽,骨皮质变薄,皮质内哈佛管扩大显现的皮质内隧道征等^[9-10]。当增宽的骨小梁间距与变薄的骨皮质相连时则有可能被误当作细微的骨折线从而误诊为骨折。而复查 MSCT 时,此影像表现若仍然存在,而无任何变化,则可以排除骨折。

本次研究尚存在不足之处。首先,复查 MSCT 势必增加病人所受的辐射剂量,如何在不影响影像诊断的同时尽量降低复查 MSCT 的辐射剂量,将有待于我们进一步做更深入研究;其次,由于样本量尚不够大,本次研究暂未发现急诊 MSCT 与复查 MSCT 两次检查结果的差异在病人性别、年龄等分类上有何规律。下一步预期增加样本量进行研究,以探讨哪些病人复查 MSCT 会发现更多的肋骨骨折,从而指导临床对这些病人进行选择复查。

综上所述,MSCT 因其强大的后处理技术能快速、直观、清楚地显示骨折部位^[11],已经成为肋骨骨折诊断的重要手段。然而急诊 MSCT 对肋骨诊断存在着一定的限度,为提高诊断准确性、有效指导临床治疗、防止医疗纠纷,肋骨骨折病人复查 MSCT 是非常有必要的。

参考文献

- [1] PARK S. Clinical analysis for the correlation of intra-abdominal organ injury in the patients with rib fracture[J]. Korean J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 45(4): 246-250.
- [2] 王淑丽, 王林森, 孙鼎元, 等. 多层螺旋 CT 在肋骨微细骨折诊断中的应用价值[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(12): 1289-1292.
- [3] 徐方元. 多层螺旋 CT 后处理技术在肋骨骨折诊断中的应用价值[J]. 实用放射学杂志, 2014(12): 2108-2109, 2116.
- [4] 葛斌俊, 吴昊, 滑炎卿, 等. 低剂量 CT 扫描诊断肋骨骨折的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 2011, 45(5): 492-495.
- [5] 李新胜, 姜建威, 侯海燕. 多层螺旋 CT 三维重建在骨关节损伤方面的临床应用[J]. 临床放射学杂志, 2002, 21(11): 883-885.
- [6] 闫玉红, 徐燕军, 武翔纶, 等. 16 层螺旋 CT 三维重建诊断肋骨骨折的应用价值[J]. 实用放射学杂志, 2009, 25(7): 1008-1010.
- [7] 战润庆, 林科先, 李时捷. 肋骨骨折漏诊 42 例分析[J]. 青岛大学医学院学报, 2010, 46(6): 555-556.
- [8] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012: 457-471.
- [9] 刘晓虹, 窦克非, 刘华. 骨质疏松症影像学检查方法及进展[J]. 现代医用影像学, 2006, 15(6): 283-285.
- [10] 程晓光, 阎东. 骨质疏松症的影像学诊断[J]. 新医学, 2007, 38(1): 11-13.
- [11] 耿艳杰. 多层螺旋 CT 及其后处理技术对隐匿性骨折的诊断价值[J]. 四川医学, 2012, 33(6): 1074-1075.

(收稿日期: 2017-03-23, 修回日期: 2017-07-25)